

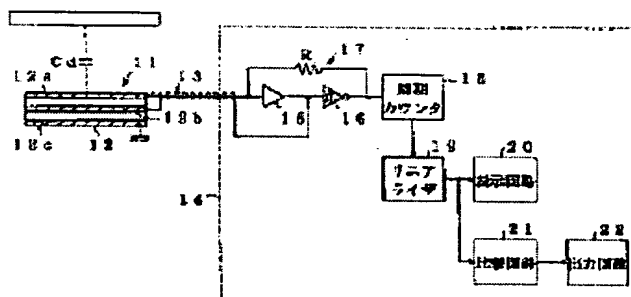
**ELECTROSTATIC CAPACITY TYPE PROXIMITY SENSOR**

**Patent number:** JP7029467  
**Publication date:** 1995-01-31  
**Inventor:** OGATA AKIMITSU  
**Applicant:** OMRON TATEISI ELECTRONICS CO  
**Classification:**  
- international: **H01H36/00; H01H36/00; (IPC1-7): H01H36/00**  
- european:  
**Application number:** JP19930193956 19930709  
**Priority number(s):** JP19930193956 19930709

Report a data error here

**Abstract of JP7029467**

**PURPOSE:**To stabilize characteristic with a simple structure in an electrostatic capacity type proximity sensor having a separated sensor part. **CONSTITUTION:**A sensor part 3 is formed of a three-layered printed board, and the pattern of the first layer is formed into a detecting electrode 12a. The pattern of the second layer nearest to the first layer is formed into a same phase shield pattern 12b. The pattern of the third layer adjacent to the pattern 12b is formed into a shield earth pattern 12c for protecting the first and second patterns. Thus, the sensor part is formed of the three-layered base, and an oscillating circuit 17 oscillated by the change of electrostatic capacity is provided on a switch main circuit part, whereby the structure is simplified. Since the three-layered base whose structure is fixed is used, characteristic can be stabilized.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-29467

(43)公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 1 H 36/00

識別記号

庁内整理番号

D 7610-5G

FI

### 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-193956

(22)出願日 平成5年(1993)7月9日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 小形 昭光

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 才

ムロン株式会社内

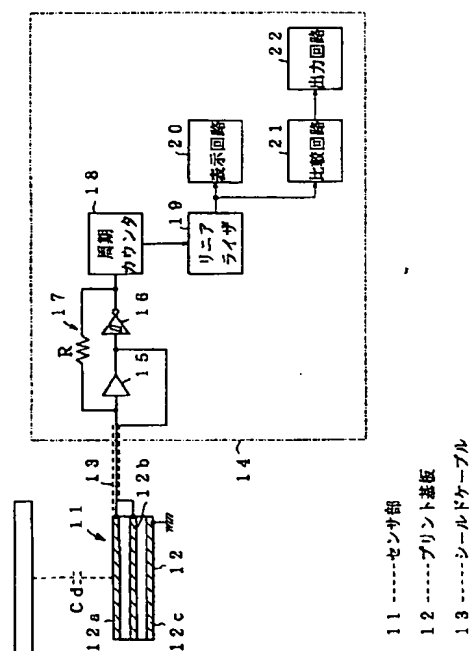
(74)代理人 弁理士 岡本 宜喜 (外1名)

(54)【発明の名称】 静電容量形近接センサ

(57) 【要約】

【目的】 センサ部を分離した静電容量形の近接センサにおいて、簡単な構造で特性を安定化させるようにすること。

【構成】 センサ部を３層のプリント基板によって構成し、その第１層のパターンを検知電極１２aとする。第１層に最も近い第２の層のパターンを同相シールドパターン１２bとする。そしてこのパターン１２bに隣接する第３層のパターンを第１、第２のパターンを保護するシールドアースパターン１２cとする。こうすればセンサ部が３層基板で構成され、スイッチ主回路部に静電容量の変化によって発振する発振回路を設けることによって簡単な構造となる。又構造が固定されている３層基板を用いているため、特性を安定化させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 センサ部と主回路部とが分離された静電容量形近接センサにおいて、前記センサ部は、物体検知面に向けられ検知電極として用いられる第1層のパターン、前記検知電極をシールドする同相シールド電極として用いられ第1のパターンと微小ギャップを介して形成された第2層の同相シールドパターン、及び接地された第3層のパターンを有し、該第1～第3層のパターンが多層化された少なくとも3層のプリント基板により形成されたものであり、前記主回路部は、前記センサ部の検知電極及びシールド電極が夫々シールドケーブルを介して接続され、検知電極が入力端、同相シールド電極が夫々出力端に接続されたバッファ回路を有し、前記センサ部の検知電極と物体との間の静電容量の変化に基づいた周波数で発振する発振回路と、前記発振回路の発振周波数の変化に基づいて物体の近接を検知する検知回路部と、を含むものであることを特徴とする静電容量形近接センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はセンサとなるセンサ部及びスイッチの主回路部を分離した分離型の静電容量形近接センサに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来検知電極と発振回路とをセンサ部とし、センサ部と検出スイッチ主回路部とを分離した分離型の近接スイッチが提案されている。図3はこのような従来の分離型近接スイッチのセンサ部の構成を示す回路図である。本図に示すように検知電極1はセンサ部の物体検知面に配置された電極であって、トランジスタQ1のベースに接続される。トランジスタQ1、Q2は増幅器を構成しており、その出力の一部が検知電極1に近接する位置まで延ばされてこの間の静電容量C1が負帰還用の容量となっている。又コンデンサC2は正帰還用のコンデンサである。この発振回路は物体の近接によって検知電極1と接地端間の静電容量が大きくなると、静電容量C1による負帰還量が少なくなって発振を開始する。このような発振回路をそのままセンサ部に設けているため、センサ部と発振回路を除く近接スイッチ（以下主回路部という）とは電源内及び発振出力を主回路部に与えるため3本のラインで接続されていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このように従来のセンサ分離型の静電容量形近接スイッチでは、センサ部内に発振回路をそのまま設けているためセンサ部内の構造が複雑になるという欠点があった。

【0004】又従来の発振回路はその振幅出力の一部が検知電極1に近接する位置にまで延長されて負帰還の静電容量が形成されているが、各機器によってその静電容

量にばらつきがあり、特性が安定化しないという欠点があった。

【0005】本発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、センサ部の構造を簡略化し、特性を安定化させるようにすることを技術的課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明はセンサ部と主回路部とが分離された静電容量形近接センサであって、センサ部は、物体検知面に向けられ検知電極として用いられる第1層のパターン、検知電極をシールドする同相シールド電極として用いられ第1のパターンと微小ギャップを介して形成された第2層の同相シールドパターン、及び接地された第3層のパターンを有し、該第1～第3層のパターンが多層化された少なくとも3層のプリント基板により形成されたものであり、主回路部は、センサ部の検知電極及びシールド電極が夫々シールドケーブルを介して接続され、検知電極が入力端、同相シールド電極が夫々出力端に接続されたバッファ回路を有し、センサ部の検知電極と物体との間の静電容量の変化に基づいた周波数で発振する発振回路と、発振回路の発振周波数の変化に基づいて物体の近接を検知する検知回路部と、を含むことを特徴とするものである。

## 【0007】

【作用】このような特徴を有する本発明によれば、センサ部は少なくとも3層のプリント基板によって構成され、検知電極と対地間に物体が接近しているかどうかを検知電極と対地間との静電容量の変化として判別している。検知電極と同相シールド電極とはシールドケーブルによって主回路部の発振回路を構成するバッファ回路の夫々入出力端に接続されている。従ってこれらの電極は常に同一電位となり、この間では充放電が行われなため、これらの電極間の静電容量は無視できるものとなる。そしてこれらの第1、第2の電極は第3のシールドアースパターンによって外部の影響が除かれる。この状態で検知電極に物体が接近すれば、検知電極と対地間との静電容量が変化する。そしてこの静電容量に対応した周波数で発振する主回路部の発振回路を用い、その発振周波数の変化によって物体を検出するようにしている。

## 【0008】

【実施例】図1は本発明の一実施例による静電容量形近接スイッチのセンサ部及びアンプ部の前段部分を示す図である。本図においてセンサ部11は3層のプリント基板12によって構成される。このプリント基板12の一方の面に形成される第1層のパターンは物体検知領域に対向して配置された検知電極12aであり、プリント基板12の内部のパターンはこの検知電極12aをシールドするための第2層パターン、即ち同相シールドパターン12bとする。又このプリント基板12の他方の面に形成される第3層のパターンをアースパターン12cとする。シールドアースパターン12cは検知電極12

a, 同相シールドパターン12bに対する外来ノイズの影響を少なくするためのパターンである。そしてパターン12a, 12bを夫々シールドケーブル13の芯線及び被覆線に接続し、主回路部14側に接続する。主回路部14において検知電極12aが接続される芯線はバッファ回路15の入力端に接続される。そしてバッファ回路15の出力端はシールド線13の被覆線に接続され、又シュミットトリガインバータ16の入力端に接続される。帰還抵抗Rはシュミットトリガインバータ16の出力端とバッファ回路15の入力端との間に接続する。

【0009】ここで検知電極12aに接地された物体が近接すればその間の静電容量Cdが増加する。バッファ回路15とシュミットトリガインバータ16はこの静電容量Cdと帰還抵抗Rを時定数として発振する発振回路17を構成しており、その出力は周期カウンタ18に接続される。周期カウンタ18は発振回路の発振周期を測定するものであって、その出力はリニアライザ19に与えられる。リニアライザ19は周期の変化を物体までの距離に対する変化として直線化するものである。リニアライザ19の出力は表示回路20及び比較回路21に入力される。比較回路21は入力信号を所定の閾値で弁別するものであり、物体の有無の判別信号として出力回路22により出力される。

【0010】次に本実施例の動作を説明する。まず電源を投入すると、シュミットトリガインバータ16の電源電圧は図2(a)に示すようにすぐに立上る。シュミットトリガインバータ16は一定のヒステリシスを有するため、その入力レベルは最初は0レベルであり、帰還抵抗Rを介して徐々にコンデンサCdが充電される。従って電極12aの電位は図2(b)に示すように徐々に上昇する。そしてシュミットトリガインバータ16の閾値を越えれば出力は反転する。図2(c)はシュミットトリガインバータ16の出力を示している。反転後は抵抗Rを介してコンデンサCdの容量が放電することとなる。

【0011】以後は図2(b), (c)に示すように一定の周期で充放電を繰り返し、この周波数で発振する。ここで物体が接近していなければCdは小さい値であるため、高い周波数で発振する。そして物体が接近すればその物体までの距離をdとすると、発振周期は検知電極12aと物体までの距離dにはほぼ比例している。従って発振周期は長くなるが、その周期を周期カウンタ18によって計数し、リニアライザ19を介して直線化することによって物体までの距離を表示することができる。こ

の場合には物体の面積が固定されている必要があるため、同一の物体までの距離を測定するものとする。又リニアライザ19はこの物体を規定の位置に設定したときの出力によってあらかじめ校正しておくものとする。こうすれば物体までの距離を正確に表示することができる。又その物体までの距離に基づいたスイッチング信号を出力することも可能となる。

【0012】このような構成によれば、検知電極12aと同相シールドパターン12bとはシールドケーブル13を介してバッファ回路15の入出力端に接続されているため、常に同位相、同電圧となる。そのため検知電極12aは同相シールドパターンとの間の静電容量の影響を受けなくなる。このためシールドケーブル13によって検知電極を有するセンサ部と電子回路部とを分離することができる。

【0013】尚本実施例においては第3のパターンをアースパターンとして接地するようにしているが、センサ部11のケースが金属体で構成されておらず金属体に接地できない場合には、シールド線を介して主回路部の接地電圧に接続しておくものとする。

【0014】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、センサ部が3層プリント基板のみで構成されているため、センサ部の構造が極めて簡単となり、特性を安定化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による静電容量形近接スイッチの構成を示すブロック図である。

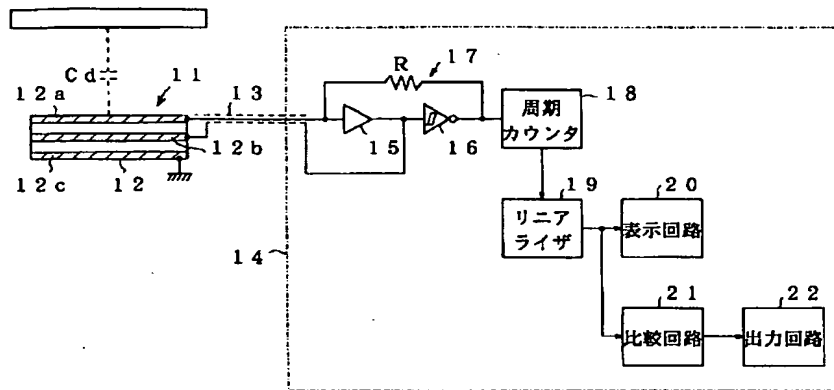
【図2】本実施例の動作を示すタイムチャートである。

【図3】従来の静電容量形近接スイッチのセンサ部の構成を示す回路図である。

【符号の説明】

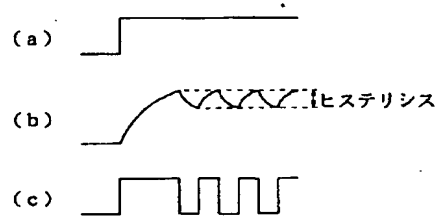
- 11 センサ部
- 12 プリント基板
- 12a 検知電極
- 12b 同相シールドパターン
- 12c シールドアースパターン
- 13 シールドケーブル
- 14 主回路部
- 15 バッファ回路
- 16 シュミットトリガインバータ
- 17 発振回路
- 18 周期カウンタ
- 19 リニアライザ

【図1】

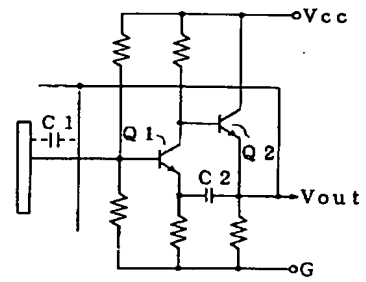


- 11 ----- センサ部  
 12 ----- プリント基板  
 13 ----- シールドケーブル

【図2】



【図3】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第1区分  
 【発行日】平成13年2月23日(2001.2.23)

【公開番号】特開平7-29467  
 【公開日】平成7年1月31日(1995.1.31)  
 【年通号数】公開特許公報7-295  
 【出願番号】特願平5-193956  
 【国際特許分類第7版】

H01H 36/00  
 【F1】  
 H01H 36/00 D

【手続補正書】

【提出日】平成11年8月20日(1999.8.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 検知電極として用いられる第1導体層、前記第1導体層との間に絶縁体層を介して設けられた第2導体層、及び前記第2導体層との間に絶縁体層を介して設けられ、接地された第3導体層を有するセンサ部と、  
 前記第1導体層及び第2導体層が夫々シールドケーブルの芯線及び被覆線を介して接続され、第1導体層が入力端、第2導体層が出力側に接続されたバッファ回路、前記第1導体層と物体との間の静電容量の変化に基づいた周波数で発振する発振回路、及び前記発振回路の発振周波数の変化に基づいて物体の近接を検知する検知回路を有する主回路部と、を備えたことを特徴とする静電容量形近接センサ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は検知電極として用いられる第1導体層、第1導体層との間に絶縁体層を介して設けられた第2導体層、及び第2導体層との間に絶縁体層を介して設けられ、接地された第3導体層を有するセンサ部と、第1導体層及び第2導体層が夫々シールドケーブルの芯線及び被覆線を介して接続され、第1導体層が入力端、第2導体層が出力側に接続されたバッファ回路、第1導体層と物体との間の静電容量の変化に基づいた周波数で発振する発振回路、及び発振回路の発

振周波数の変化に基づいて物体の近接を検知する検知回路を有する主回路部と、を備えたことを特徴とするものである。本発明はセンサ部と主回路部とが分離された静電容量形近接センサであって、センサ部は、物体検知面に向けられ検知電極として用いられる第1層のパターン、検知電極をシールドする同相シールド電極として用いられ第1のパターンと微小ギャップを介して形成された第2層の同相シールドパターン、及び接地された第3層のパターンを有し、該第1～第3層のパターンが多層化された少なくとも3層のプリント基板により形成されたものであり、主回路部は、センサ部の検知電極及びシールド電極が夫々シールドケーブルを介して接続され、検知電極が入力端、同相シールド電極が夫々出力端に接続されたバッファ回路を有し、センサ部の検知電極と物体との間の静電容量の変化に基づいた周波数で発振する発振回路と、発振回路の発振周波数の変化に基づいて物体の近接を検知する検知回路部と、を含んで構成することができ。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【作用】このような特徴を有する本発明によれば、センサ部は少なくとも第1～第3の導体層によって構成され、第1導体層と対地間に物体が接近しているかどうかを第1導体層と物体間との静電容量の変化として判別している。第1導体層と第2導体層とはシールドケーブルによって主回路部の発振回路を構成するバッファ回路の夫々入出力端に接続されている。従ってこれらの電極は常に同一電位となり、この間では充放電が行われないため、これらの電極間の静電容量は無視できるものとなる。そしてこれらの第1、第2の導体層は第3のシールドアースパターンによって外部の影響が除かれる。この状態で第1導体層に物体が接近すれば、第1導体層と対

地間との静電容量が変化する。そしてこの静電容量に対応した周波数で発振する主回路部の発振回路を用い、その発振周波数の変化によって物体の近接を検出するようにしている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【実施例】図1は本発明の一実施例による静電容量形近接スイッチのセンサ部及びアンプ部の前段部分を示す図である。本図においてセンサ部11は3層のプリント基板12によって構成される。このプリント基板12の一方の面に形成される第1導体層のパターンは物体検知領域に対向して配置された検知電極12aであり、プリント基板12の内部のパターンはこの検知電極12aをシールドするための第2導体層パターン、即ち同相シールドパターン12bとする。又このプリント基板12の他方の面に形成される第3導体層のパターンをアースパターン12cとする。シールドアースパターン12cは検

知電極12a、同相シールドパターン12bに対する外来ノイズの影響を少なくするためのパターンである。そしてパターン12a、12bを夫々シールドケーブル13の芯線及び被覆線に接続し、主回路部14側に接続する。主回路部14において検知電極12aが接続される芯線はバッファ回路15の入力端に接続される。そしてバッファ回路15の出力端はシールド線13の被覆線に接続され、又シュミットトリガインバータ16の入力端に接続される。帰還抵抗Rはシュミットトリガインバータ16の出力端とバッファ回路15の入力端との間に接続する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、センサ部が3層の導体層で構成されているため、センサ部の構造が極めて簡単となり、特性を安定化することができる。